



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 680691 A5

⑤① Int. Cl.⁵: H 02 J 7/34

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 205/90

②② Date de dépôt: 23.01.1990

②④ Brevet délivré le: 15.10.1992

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 15.10.1992

⑦③ Titulaire(s):
Leclanché S.A., Yverdon

⑦② Inventeur(s):
Jordan, Michel, Pomy

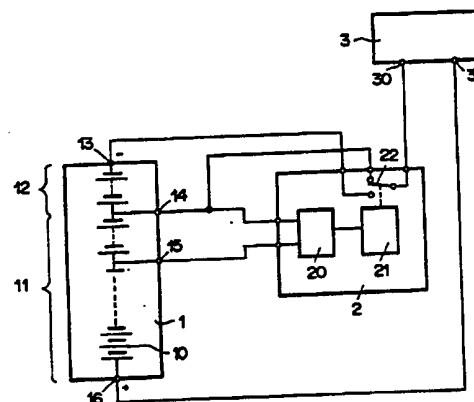
⑦④ Mandataire:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ Procédé et dispositif permettant de prolonger la durée totale d'utilisation d'une batterie.

⑤⑦ Le procédé permettant de prolonger la durée totale d'utilisation d'une batterie consiste à rajouter en série des éléments de piles neuves (12) à d'autres éléments de piles (11) arrivant en fin de leur durée d'utilisation, la durée totale d'utilisation étant alors plus grande que si les mêmes éléments de piles avaient été ajoutés aux autres éléments de piles dès le début de leur utilisation.

Il en est de même lorsqu'on ajoute en parallèle un ou plusieurs éléments de pile (18) à d'autres éléments de pile (17) lors d'un fort appel de courant.

Un dispositif électronique (2) comportant un détecteur de seuil de tension (20) commandant un dispositif de commutation (21, 22) permet la mise en série d'éléments de pile neuves, respectivement la mise en parallèle d'éléments de pile frais avec d'autres éléments de pile; ce dispositif permet en outre de signaler la commutation, annonçant de ce fait la prochaine fin de durée d'utilisation des piles.



Description

L'utilisation de l'électronique dans la vie quotidienne nécessite la création de nombreux appareils devant être alimentés en énergie électrique. Dans bien des cas, il est nécessaire que l'appareil en question soit transportable et qu'il soit donc muni d'une source d'énergie autonome pouvant être une batterie de piles électriques. Il peut être intéressant de prolonger cette durée d'utilisation. D'autre part, il est difficile de déterminer le moment où la batterie est déchargée, et où elle doit être remplacée, sans équiper l'appareil d'un voltmètre, instrument fragile, coûteux et peu précis.

Le procédé selon l'invention résout ces problèmes en proposant un dispositif permettant de prolonger la durée d'utilisation d'une batterie de piles électriques et signalant le cas échéant la proximité de la fin de la durée d'utilisation de la batterie.

Le procédé tient compte du fait que la courbe représentant la décharge d'une batterie, soit la tension aux bornes de la batterie en fonction du temps, a toujours une pente négative. Si, pour une valeur prédéterminée de la tension, on rajoute des éléments de pile neufs en série avec la batterie, on obtient alors une nouvelle courbe de décharge constituée par la somme des tensions de décharge de la batterie initiale et de la tension de décharge des éléments de pile neufs rajoutés. On constate alors que la durée nécessaire pour atteindre à nouveau la tension à laquelle les éléments de pile neufs avaient été précédemment rajoutés est plus longue que si ces éléments de pile avaient été incorporés à la batterie dès le début de son utilisation. Le procédé ne s'applique pas seulement à une seule commutation après décharge de la batterie; il peut aussi s'appliquer à plusieurs commutations, lorsque plusieurs jeux d'éléments de pile neufs sont successivement ajoutés au cours de la décharge.

Il en est de même lorsqu'on a affaire à une batterie devant fournir une pointe de courant durant un instant relativement court, alors que le reste du temps le courant demandé est nettement moindre, par exemple pour le démarrage d'un moteur ou lors de la phase émission d'un émetteur-récepteur radio. Dans ce cas, la pointe de courant provoque une chute de tension dans la batterie, soit une diminution de la tension à ses bornes. Après détection de cette chute de tension, l'enclenchement d'un ou plusieurs éléments de pile frais en parallèle aux précédents permet de fournir la pointe de courant demandée; ces éléments supplémentaires sont à nouveau déclenchés dès que les conditions d'enclenchement ont disparu pour être à nouveau réenclenchés lors de la prochaine pointe de courant. On constate ici aussi que le fait de n'enclencher les éléments de pile frais que lors des pointes de courant, prolonge la durée totale d'utilisation de la batterie par rapport au cas où ces éléments seraient continuellement connectés en parallèle à la batterie initiale.

On appelle «élément de pile neuf» un élément primaire ou secondaire non-utilisé avant sa mise en service. On appelle «élément de pile frais» un élément primaire ou secondaire utilisé pendant une durée limitée (lorsque la batterie doit fournir une

pointe de courant) au cours de la décharge d'une batterie.

Le dispositif selon l'invention est destiné à mettre en œuvre l'un ou l'autre de ces procédés, en détectant par un circuit électronique approprié le niveau de tension auquel il est nécessaire d'ajouter en série les nouveaux éléments de pile, respectivement d'ajouter en parallèle les éléments de pile frais. Il est alors facile de prévoir que le dispositif signale d'une manière quelconque, électrique ou mécanique, que les nouveaux éléments de pile ont été commutés et que la fin de durée d'utilisation de la batterie est proche.

Le dessin annexe illustre le procédé ainsi que le dispositif selon l'invention, avec les figures où:

la fig. 1 représente la courbe caractéristique de décharge d'une batterie de piles ainsi que l'effet de la mise en série de nouveaux éléments de pile,

la fig. 2 représente un schéma de principe de fonctionnement d'un circuit électronique permettant cette mise en série,

la fig. 3 représente les principaux détails d'une forme d'exécution préférentielle d'un circuit électronique permettant cette mise en série, et

la fig. 4 représente un schéma de principe de fonctionnement d'un circuit électronique permettant la mise en parallèle d'éléments de pile frais.

La courbe caractéristique de décharge de la fig. 1 représente en ordonnée la tension U aux bornes de la batterie et en abscisse le temps t . La courbe A représente la caractéristique de décharge d'une batterie, alors que la courbe B représente la courbe de décharge d'une autre batterie dont la tension est par exemple de 120% de celle de la batterie précédente. Au temps T_A , la courbe A atteint une valeur de tension U_S pouvant être par exemple la tension minimum à laquelle l'équipement électronique alimenté par cette source est apte à fonctionner convenablement. Cette même tension U_S est atteinte par la courbe B au temps T_B . Si, après avoir suivi une décharge selon la courbe A, on atteint la tension U_S au temps T_A , et qu'à ce moment on ajoute en série de nouveaux éléments de pile neufs dont la tension correspond dans notre exemple au 20% de la tension initiale de la batterie, on obtient dès cet instant T_A une nouvelle courbe de décharge C correspondant à la somme de la courbe de décharge A et des nouveaux éléments montés en série. On remarque alors que la courbe C atteint à nouveau la tension U_S au temps T_C . La différence entre les temps T_B et T_C représente l'augmentation de durée d'utilisation de la batterie en utilisant le procédé de commutation, par rapport à l'utilisation d'une batterie comportant le même nombre total d'éléments de pile sans dispositif de commutation. L'ordre de grandeur d'une telle augmentation de durée d'utilisation peut facilement atteindre une valeur de 10%. Si un signal quelconque est commandé lors de la commutation au temps T_A , l'utilisateur sait que les éléments de pile supplémentaires ont été rajoutés et qu'il ne lui reste qu'une durée d'utilisation correspondant à la différence entre les temps T_C et T_A . Dans l'exemple cité, on a adopté une va-

leur de la tension des éléments de pile neufs de 20% de la tension de la batterie; toute autre proportion, plus faible ou plus élevée peut être choisie selon les besoins.

Sur la fig. 2, on distingue la batterie 1 composée d'une pluralité d'éléments de pile 10 montés en série. Cette batterie 1 est séparée en deux parties principales, la partie 11, la plus importante correspondant à la batterie qui est utilisée dès le début, alors que la partie 12 qui vaut une fraction de la partie 11 correspond aux éléments de pile neufs qui seront connectés ultérieurement. La batterie 1 comporte en outre 4 bornes de contact, la borne 13 correspondant au pôle négatif de la batterie 1 lorsque les parties 11 et 12 sont montées en série, la borne 14 correspondant au pôle négatif de la batterie 1 lorsque seule la partie 11 est utilisée, la borne 15 servant à prélever une fraction de la tension de la batterie et la borne 16 correspondant au pôle positif de la batterie 1. Le circuit électronique 2 comprend en particulier un élément de détection de seuil de tension 20 agissant sur un relais commutateur 21. Le détecteur 20 prélève une fraction de la tension de la batterie entre les bornes 14 et 15 et commande la commutation des contacts 22 du relais 21 lorsque cette tension est inférieure à la fraction correspondante de la tension US, soit au temps TA. Avant cette commutation, l'utilisateur 3 a sa borne 30 alimentée par la borne 14, soit seulement par la partie 11 de la batterie, alors qu'après commutation, cette borne 30 est alimentée par la borne 13 de la batterie, soit avec les parties 11 et 12 en série; la borne 31 de l'utilisateur est toujours alimentée par la borne 16 de la batterie.

Sur la fig. 3, on a une représentation plus détaillée d'une forme d'exécution préférentielle du circuit électronique 2 de la fig. 2. L'élément détecteur de tension 20 est constitué principalement d'un circuit ICL 7665 par exemple, le potentiomètre de 100 k Ω servant à régler le seuil de sa tension de détection. Le relais 21 est préférentiellement un relais bistable Zettler de type AZ 830 P2-2C 5D.5V dont le contact commutateur 22 permet de commuter la borne de la batterie alimentant l'utilisateur comme indiqué plus haut, alors que le contact 23 permet de couper l'alimentation dudit relais après commutation afin d'économiser du courant. Ce circuit a été spécialement conçu pour économiser au maximum le courant nécessaire à son alimentation, afin de ne pas trop charger la batterie.

Il est facile d'ajouter à ce circuit un dispositif électronique ou électro-mécanique indiquant que le relais 21 a commuté et que la batterie sera prochainement complètement déchargée. Une adaptation de ce circuit permet la commutation successive d'éléments de pile neufs.

Le schéma de principe de la fig. 4 montre l'ensemble 17 composé d'un ou plusieurs éléments de pile, ainsi que l'ensemble 18 composé lui aussi d'un ou plusieurs éléments de pile frais qui sont commutés en parallèle aux précédents lorsque l'élément de détection de tension 20 du circuit électronique 2 aura détecté une chute de tension entre les bornes 15 et 16, respectivement 15A et 16A, ...15N et 16 N, des éléments de pile de l'ensemble 17. Le détecteur

de tension 20 commande le relais 21 qui actionne le contact 24 pour la mise en parallèle des éléments de pile de l'ensemble 17 et des éléments de pile de l'ensemble 18. Le relais 21 déclenchera la mise en parallèle lorsque le détecteur 20 aura détecté la fin de la chute de tension, soit la fin de la pointe de courant, afin que seuls les éléments de pile de l'ensemble 17 continuent d'être exploités et que les éléments de pile de l'ensemble 18 puissent se régénérer. Vu dans ce cas le mode de fonctionnement du relais 21, celui-ci est alimenté par une source autonome 25. La figure montre que la détection de la chute de tension se fait entre les bornes 15 et 16, respectivement 15A et 16A, ... 15N et 16N de toutes les batteries constituant l'ensemble 17; il est évident qu'il est possible de mesurer cette chute de tension entre les bornes 15 et 16 d'une seule batterie ou de plusieurs batteries sans que toutes soient concernées.

Le procédé selon l'invention consistant à mettre en série, respectivement en parallèle, des éléments de pile neufs, respectivement des éléments de pile frais, permet de prolonger la durée d'utilisation de batteries constituées de n'importe quelle sorte d'éléments primaires ou secondaires, en particulier les piles salines pour lesquelles il est très adapté vu leur caractéristique de décharge.

D'autres signaux ou paramètres qu'une fraction de la tension aux bornes de la batterie peuvent être utilisés pour commander la commutation en série, respectivement en parallèle selon le procédé; par exemple, une mesure de la température ou d'une réaction chimique à l'intérieur des éléments, ou tout autre paramètre donnant une image de l'état de décharge des éléments. En particulier, un détecteur de pointe de courant peut commander la mise en parallèle des éléments de pile frais. Le détecteur 20 du circuit électronique 2 sera choisi selon le paramètre à détecter.

La batterie de piles a été représentée comme étant un seul bloc comportant plusieurs bornes intermédiaires; le procédé et le dispositif s'appliquent également à une batterie composée de piles standard, la ou les bornes intermédiaires nécessaires étant des prises de tension aménagées entre les différentes piles.

Le procédé de mise en série d'éléments de pile neufs a été décrit appliqué à une seule commutation après décharge de la batterie; il peut aussi s'appliquer à plusieurs commutations, lorsque plusieurs jeux d'éléments de pile neufs sont successivement commutés.

Le circuit électronique de commutation représenté plus haut n'est qu'une forme d'exécution préférentielle proposée, d'autres composants peuvent être choisis afin de remplir la même fonction, la polarité indiquée peut être inversée en fonction des composants choisis, la prise de tension 15 peut éventuellement se confondre avec la borne 16, l'alimentation électrique du circuit électronique peut être autonome et se faire à partir d'une pile ou d'une batterie séparée afin d'économiser l'énergie de la batterie principale.

Le circuit électronique de commutation qui est de volume assez réduit peut être incorporé dans un boîtier contenant en outre la batterie et ses élé-

ments supplémentaires ou alors peut être monté séparément de la batterie.

Ainsi le dispositif électronique de commutation permet d'augmenter de façon non négligeable la durée d'utilisation d'une batterie et de signaler le cas échéant la proximité de la fin de la durée d'utilisation de la batterie; ce dispositif est de conception et de réalisation assez simple, donc de faible coût et d'un encombrement minime, permettant facilement son intégration à toutes sortes d'appareils alimentés par batterie.

Revendications

1. Procédé destiné à prolonger la durée totale d'utilisation d'une batterie, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs éléments de pile neufs (12) sont ajoutés en série à d'autres éléments de pile (11) lorsque lesdits autres éléments de pile se sont déchargés jusqu'à une valeur prédéterminée, un paramètre mesuré sur lesdits autres éléments de pile servant de référence pour commander la commutation.

2. Procédé destiné à prolonger la durée totale d'utilisation d'une batterie, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs éléments de pile frais (18) sont ajoutés en parallèle à d'autres éléments de pile (17) lorsque lesdits autres éléments de pile se sont déchargés jusqu'à une valeur prédéterminée, un paramètre mesuré sur lesdits autres éléments de pile servant de référence pour commander la commutation.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le paramètre mesuré est une fraction ou la totalité de la tension mesurée aux bornes desdits autres éléments de pile.

4. Batterie pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comporte des premiers éléments de pile (11; 17) et des seconds éléments de pile (12; 18) et des moyens (2) permettant de raccorder lesdits seconds éléments de pile aux dits premiers éléments de pile en cours de décharge desdits premiers éléments de pile.

5. Dispositif électronique pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un détecteur de tension (20) commandant la mise en série, respectivement la mise en parallèle, d'un ou plusieurs éléments de pile neufs, respectivement d'un ou plusieurs éléments de pile frais, avec d'autres éléments de pile.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est agencé de manière à pouvoir mettre successivement en série plusieurs jeux d'éléments de pile neufs, respectivement commander plusieurs fois la commutation d'éléments de pile frais.

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend un système de signalisation de la proximité de la fin de la durée d'utilisation de ladite batterie.

8. Dispositif selon l'une des revendications 5, 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est incorporé dans un boîtier contenant en outre un ou plusieurs éléments de pile.

9. Dispositif selon la revendication 8, caracté-

sé en ce qu'il comporte des moyens (20, 23) permettant d'économiser son énergie d'utilisation.

10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'il est alimenté de manière autonome (25).

FIG. 1

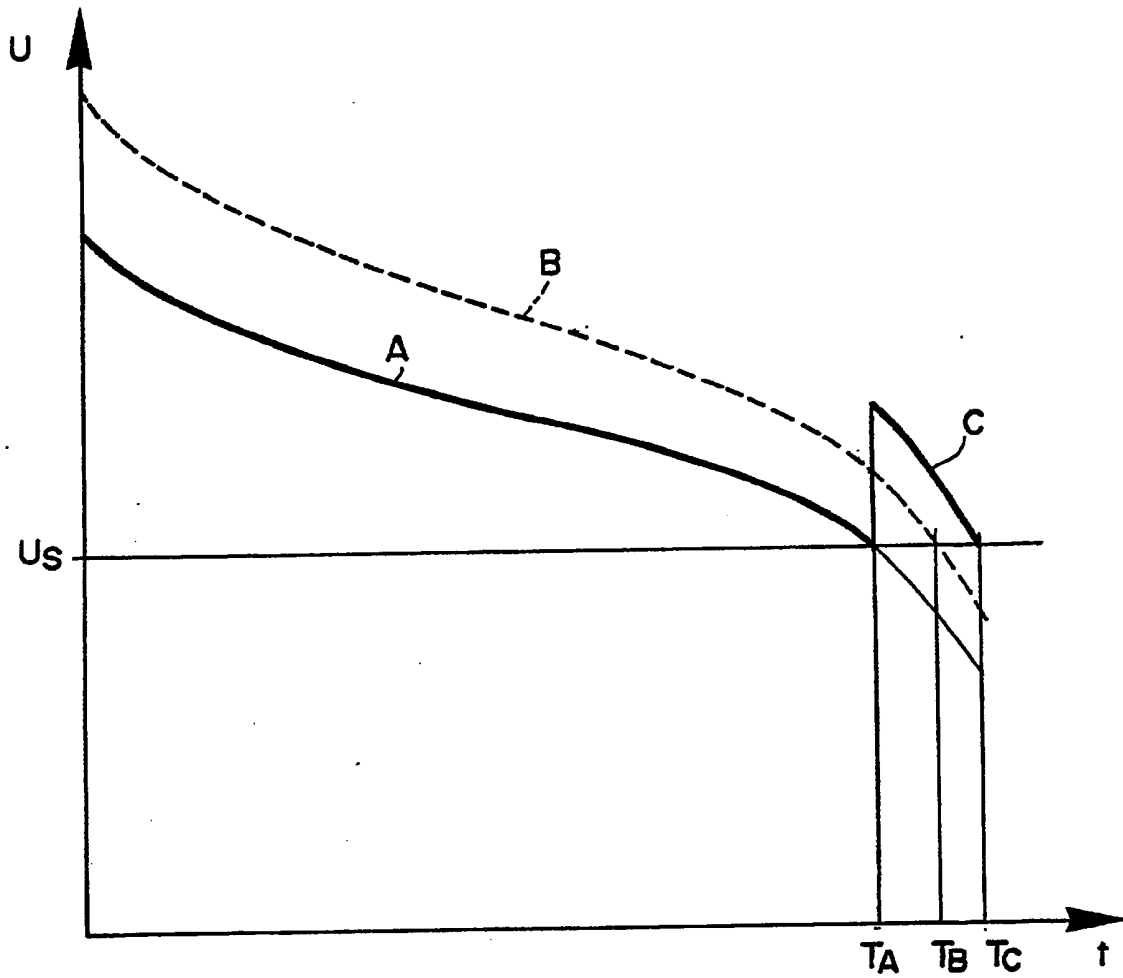


FIG. 2

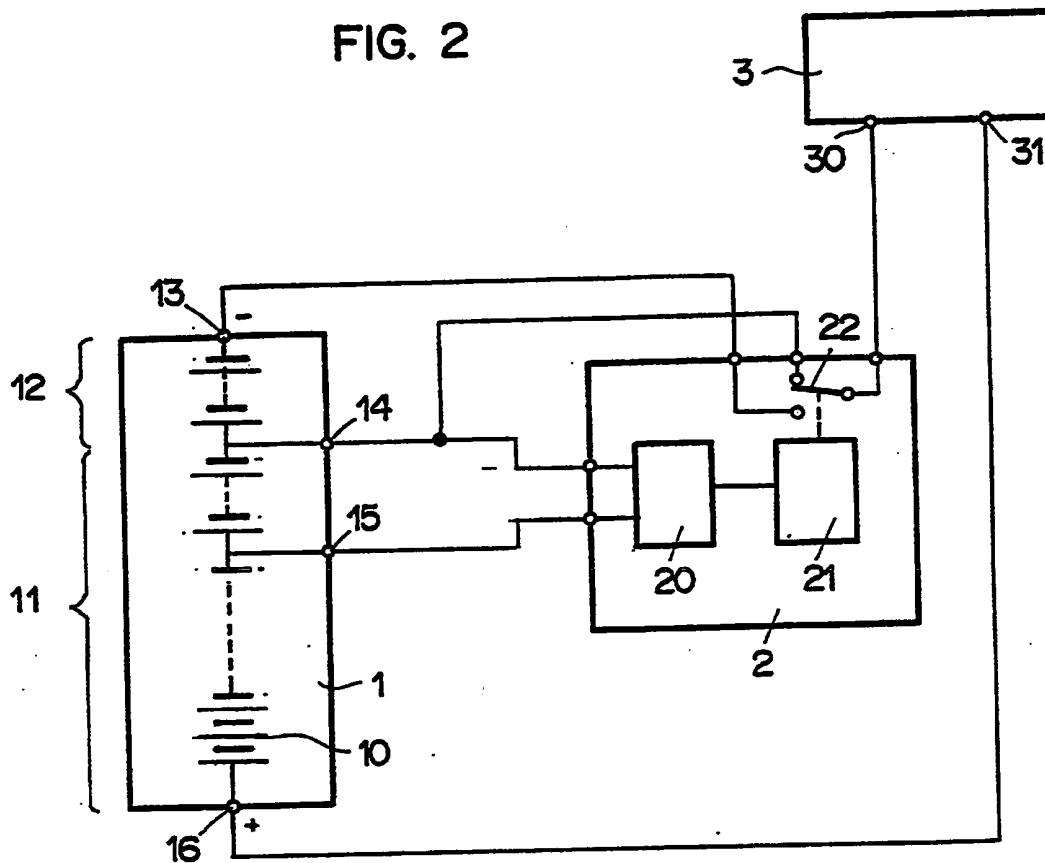


FIG. 3

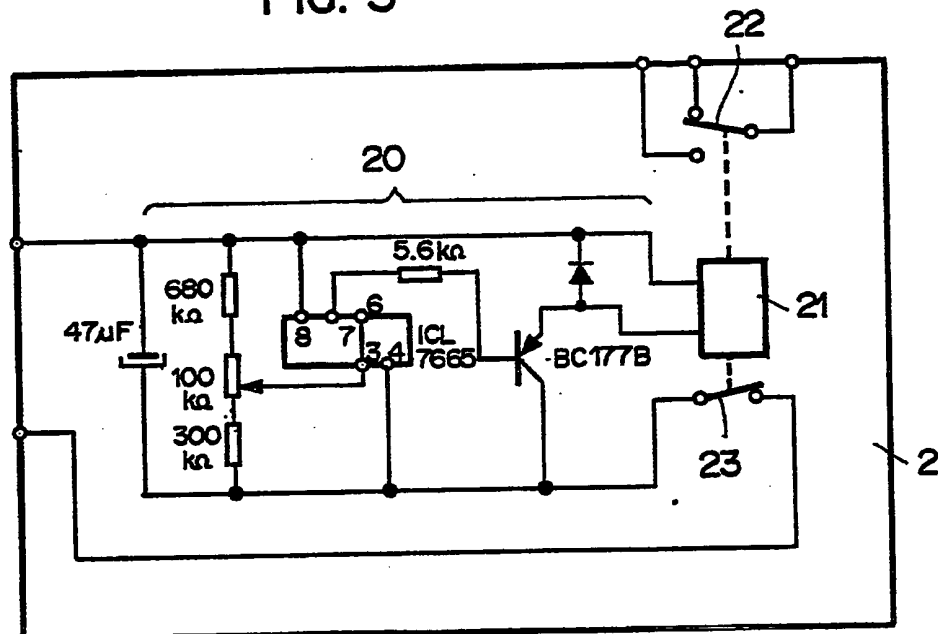


FIG. 4

